

500.39005X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): FUKUDA, et al
Serial No.: 09/654,087
Filed: September 1, 2000
For: OPTICAL TRANSMITTER MODULE

LETTER

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

November 15, 2000

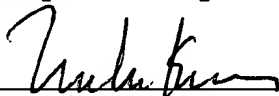
Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2000-196271,
filed June 26, 2000

The certified copy of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,



Melvin Kraus
Registration No. 22,466
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

MK/cee
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 6月26日

出願番号
Application Number:

特願2000-196271

願 人
Applicant(s):

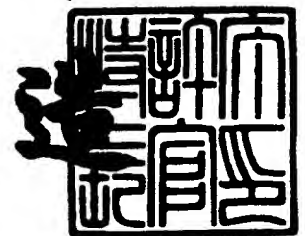
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 1500000621

【提出日】 平成12年 6月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 6/42

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地
株式会社 日立製作所 機械研究所内

【氏名】 福田 和之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地
株式会社 日立製作所 通信事業部内

【氏名】 桑野 英之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地
株式会社 日立製作所 通信事業部内

【氏名】 藤原 祥隆

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地
株式会社 日立製作所 機械研究所内

【氏名】 嶋岡 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光結合装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光半導体素子と、該光半導体素子と光学的に結合された光ファイバと、前記光ファイバに設置されたインライン型の光アイソレータと、前記光半導体素子と前記光ファイバとを収納するパッケージケースとを有する光結合装置において、

光が入射する側となる前記光ファイバの先端を前記光半導体素子と光結合するように固定した基板部材と、

前記基板部材をその上面に接合した電子冷却素子と、

前記光アイソレータを固定し、前記パッケージケースの側面から突出されたパイプ状の支持部材と

を備えたことを特徴とする光結合装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のものにおいて、前記光入射側の光ファイバ先端は、球状又は楔状の形状とされたことを特徴とする光結合装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のものにおいて、前記光アイソレータから前記光半導体素子と光結合するように固定されるまでの前記光ファイバの長さは、15～25mmとされたことを特徴とする光結合装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のものにおいて、前記光アイソレータと前記支持部材は、レーザー溶接あるいはろう材により固定されたことを特徴とする光結合装置。

【請求項 5】

光半導体素子と、該光半導体素子と光学的に結合された光ファイバと、前記光ファイバに設置されたインライン型の光アイソレータと、前記光ファイバの先端を前記光半導体素子と光結合するように固定した基板部材と、前記基板部材をその上面に接合した電子冷却素子と、前記光半導体素子と前記光ファイバとを収納するパッケージケースとを有する光結合装置において、

前記光ファイバの先端が前記基板部材の上面に接着され、その後、前記光アイソレータが前記パッケージケースの側面に設けられたパイプ状の支持部材に溶接されたことを特徴とする光結合装置。

【請求項 6】

光半導体素子と、光ファイバと、前記光ファイバに設置された光アイソレータと、前記光ファイバの先端を前記光半導体素子と光結合するように固定する基板部材と、前記光半導体素子を温度制御する電子冷却素子と、パッケージケースと、を有する光結合装置において、

前記基板部材及び前記光半導体素子は前記電子冷却素子の上面に設置され、前記光アイソレータは前記パッケージケースの側面に設けられた支持部材に固定されたことを特徴とする光結合装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のものにおいて、前記光アイソレータを通過する信号光は略平行光あるいは略集束光とされたことを特徴とする光結合装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光信号を伝送する光伝送システムなどに使用するため、光半導体素子と光ファイバとを光学的に結合させる光結合装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、半導体レーザ素子の温度をパッケージの外部から制御すると共に、小型化するため、ペルチェ素子（電子冷却素子）の上に設置したベースの上面に、半導体レーザ素子（光半導体素子）と光ファイバとが光結合するように位置決め固定され、光ファイバからの入出力信号光を受信用受光素子側へ分岐させる光分岐器が光ファイバの途中に挿入され、さらに半導体レーザ素子と受信用受光素子の間にインライン型の小型アイソレータを設置することが知られ、例えば特開平 1 1 - 2 9 5 5 6 0 号公報に記載されている。

【0003】

また、小形で高性能化を図るため、光アイソレータの両端にコア拡大ファイバを密着接続し、半導体レーザ素子側のコア拡大ファイバの先端を先球ファイバとすることが、特開平8-15644号公報に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術において、特開平11-295560号公報に記載の光結合装置は、ペルチェ素子で温度制御する物体の熱容量が大きくなり、半導体レーザ素子から発生する熱を効率良く放散できず、半導体レーザ素子の安定なレーザ発振を得ることができない恐れがある。また、インライン型のアイソレータは外径が小さくても $\phi 3.0\text{ mm}$ 程度であり、光結合装置の高さを小さくすることが困難である。

【0005】

さらに、特開平8-15644号公報に記載のものでは、通常の外径の $\phi 125\text{ }\mu\text{ m}$ の細径ファイバを光アイソレータの偏光子に直接接着し、かつ両側の光ファイバ間で光結合するように位置決めするので、作業は困難が伴い、接続後の取扱いにも注意を要する。

【0006】

本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、光半導体素子と光ファイバとの光結合を安定させ信頼性を向上すると共に、小型で低価格化に優れ、さらに光半導体素子のレーザ発振を安定にして高性能な光結合装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明は、光半導体素子と、該光半導体素子と光学的に結合された光ファイバと、光ファイバに設置されたインライン型の光アイソレータと、光半導体素子と光ファイバとを収納するパッケージケースとを有する光結合装置において、光が入射する側となる前記光ファイバの先端を光半導体素子と光結合するように固定した基板部材と、基板部材をその上面に接合した電子冷

却素子と、光アイソレータを固定し、パッケージケースの側面から突出されたパイプ状の支持部材とを備えたものである。

【 0 0 0 8 】

これにより、電子冷却素子に対する負荷は、光アイソレータを考慮する必要がなく、熱容量を小さくできるので、光半導体素子から発生する熱を効率良く発散でき、光半導体素子の安定なレーザ発振を行える。また、光アイソレータはパッケージケースの側面に固定され、電子冷却素子、基板部材、光アイソレータと積み重ねられることもないので、光結合装置の小型化及び薄型化が図られる。また、光ファイバの先端は基板部材で光半導体素子と光結合するように固定されるので、位置調整を容易に行え、損失を小さくすることができる。よって、信頼性が向上され、小型で低価格化に優れたものとすることができる。

【 0 0 0 9 】

また、上記のものにおいて、光入射側の光ファイバ先端は、球状又は楔状の形状とされたことが望ましい。

【 0 0 1 0 】

さらに、光アイソレータから光半導体素子と光結合するように固定されるまでの光ファイバの長さは、15～25mmとされたことが望ましい。

【 0 0 1 1 】

さらに、光アイソレータと支持部材は、レーザ溶接あるいはろう材により固定されたことが望ましい。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明は、光ファイバの先端が基板部材の上面に接着され、その後、光アイソレータがパッケージケースの側面に設けられたパイプ状の支持部材に溶接されたものである。

【 0 0 1 3 】

光ファイバの先端を基板部材の上面に先に接着することにより、光出力が最大になるように位置調整することが可能となり、光アイソレータの接合作業も容易となる。そして、光アイソレータの回転調整なども可能となるので、偏光依存型の光アイソレータの使用も可能となる。

【0014】

さらに、本発明は、基板部材及び光半導体素子は電子冷却素子の上面に設置され、光アイソレータはパッケージケースの側面に設けられた支持部材に固定されたものである。

【0015】

さらに、上記のものにおいて、光アイソレータを通過する信号光は略平行光あるいは略集束光とされたことが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図1～図4を参照して詳細に説明する。なお、各図においては、煩雑を避けるために一部の部品や接着固定材等の図示を適宜省略している。

【0017】

図1は、一実施の形態による光結合装置を表す縦断面図を示し、光結合装置は、半導体発光素子としてのレーザダイオード1と、半導体受光素子としてのフォトダイオード2と、これら半導体受発光素子1、2を搭載するステム基板（基板部材）5と、このステム基板5を上面に取り付けている電子冷却素子としてのペルチェ素子6と、レーザダイオード1とフォトダイオード2と光学的に結合されレーザ光を内部伝素する光ファイバ3と、光ファイバ3間に設置されたインライン型の光アイソレータ4とを有している。

【0018】

ステム基板5には、光ファイバ3を設置するV溝（図示せず）と、このV溝に光ファイバ3を接着固定する接着剤と、レーザダイオード1及びフォトダイオード2を外部に電氣的に接続するためのメタライズパターン及びワイヤボンディングが形成されている。

【0019】

また、パッケージケース7は、ステム基板5及びペルチェ素子6を収納し、パッケージケース7内部を外部から保護するキャップ9と、光アイソレータ4を支持固定するパイプ状の支持部材10を側面に備えている。レーザダイオード1と

光ファイバ3との光結合は直接的に行う。

【0020】

パッケージケース7は、箱型形状の外枠となる金属枠体とセラミックス端子台（図示せず）とベース8で構成されており、セラミックス端子台部分にリード端子を両側に7本ずつ計14本備えている。このパッケージケース7の上面にはキャップ9が抵抗溶接により、またケース7側面のパイプ状支持部材10には光アイソレータ4がレーザ溶接接合12によりそれぞれ接合固定されており、パッケージケース7内部を気密封止している。

【0021】

ベース8は外枠から突出した部分にネジ止め用の孔が形成され、光結合装置はネジ孔でヒートシンクや放熱フィンに取付けられる。

【0022】

パッケージケース7の寸法は、例えば、高さ（図1中紙面に上下方向）が6.5mm、横幅（図1中紙面の垂直方向）が12.7mm、長さ（図1中紙面の横方向）が21.0mmとなっており、リード端子は2.54mm間隔で設けられている。ベース8の厚さは1.0mmである。

【0023】

ステム基板5は、シリコン単結晶であり、その上面にレーザダイオード1、フォトダイオード2、光ファイバ3及び温度検出用のチップサーミスタ（図示せず）が搭載されている。光ファイバ3は、ステム基板5に異方性エッチングで形成されたV溝に設置され、接着剤で固定されている。レーザダイオード1及びフォトダイオード2は、ステム基板5のV溝に形成されたアライメントマーカを目印に搭載され、レーザダイオード1及びフォトダイオード2と光ファイバ3との位置調整が簡略的に行われる。

【0024】

チップサーミスタは、レーザダイオード1の駆動時に発生する熱を感知し、ペルチェ素子6を制御してレーザダイオード1を適正温度にしている。

【0025】

パイプ状の支持部材10は、パッケージケース7の側面にあらかじめA g ろう

付けで固定されており、光アイソレータ 4 は、支持部材 1 0 内に挿入されレーザ溶接接合 1 2 により固定される。

【 0 0 2 6 】

光アイソレータ 4 は、両側に光ファイバ 3 を備えたインライン型であり、パッケージケース 7 内部に装着される光入射側の光ファイバ 3 は素線状態、ケース 7 の外部となる光出射側は光ファイバ 3 に被覆 1 1 を施した状態である。レーザダイオード 1 と対向する光入射側光ファイバの先端 1 3 は、レーザダイオード 1 から出射したレーザ光が光ファイバ先端 1 3 で反射して戻り光となってレーザダイオード 1 に再入射することを防いだり、レンズ効果を持たせてレーザダイオード 1 との光結合損失を小さくしたりすることより、先球形状に加工されている。

なお、先球形状に限らず、例えば楔状形状、エッチング処理によってコア部分のみにレンズ効果を持たせた先球形状あるいは反射コーティング膜を施すなどでも良い。

【 0 0 2 7 】

光アイソレータ 4 は、光入射側光ファイバ 3 からのレーザ光を光出射側光ファイバ 3 へ低損失で伝送させるために、その間を略平行光あるいは略集束光となるようなレンズ結合系で構成されている。光アイソレータ 4 の内部光学部品である偏光子 1 6、1 8、ファラデー回転子 1 7 及びマグネット 1 9 は、略平行光あるいは略集束光となるような光空間部分に設置されている。

【 0 0 2 8 】

インライン型の光アイソレータ 4 の寸法は、例えば、外径が $\phi 3.5 \text{ mm}$ 、長さ（図 1 中紙面の横方向）が 6.0 mm となっており、光アイソレータ 4 から延びている光入射側光ファイバ 3 の長さは約 20 mm となっている。光ファイバ 3 は単一モード光ファイバ、光アイソレータ 4 は偏光無依存型とすれば、反射減衰量が 30 dB 以上となる。

【 0 0 2 9 】

本光結合装置の組立て方法について説明する。まず、ステム基板 5 に設けられたアライメントマーカを目印にレーザダイオード 1 及びフォトダイオード 2 を接合し、このステム基板 5 をペルチェ素子 6 の上面に接合する。次に、ペルチェ素

子6の下面をパッケージケース7のベース8面に設置し、所定位置に位置合わせた状態で接合する。さらに、光アイソレータ4はパッケージケース7側面のパイプ状支持部材10内を通され、光ファイバ先端13をステム基板5の上面に、光アイソレータ4をパイプ状支持部材10内にそれぞれ設置する。

【0030】

ステム基板5上面の光ファイバ3は、あらかじめ異方性エッチングで形成されたV溝に設置される。この状態で、光ファイバ先端13とレーザダイオード1との距離を調整し、光ファイバ3をV溝に押付けながら接着剤で接着して固定する。その後、光アイソレータ4をパイプ状支持部材10にレーザ溶接接合12する。このとき、ステム基板5側の光ファイバ3に外力を加えないように光アイソレータ4を接合固定する。そのため、レーザ溶接接合12は、スポット溶接点を徐々に増やしていき全周囲を溶接する。そして、パッケージケース7内を気密封止させる状態とする。ステム基板5上の光ファイバ3を接着固定している接着剤を完全に反応させるために加熱オーブンでベーキング処理を行う。その後、パッケージケース7内部を窒素雰囲気あるいはドライエア雰囲気状態にしてキャップ9を抵抗溶接し気密封止を行う。以上で組立てが完了される。

【0031】

光アイソレータ4の光入射側光ファイバ3をレーザダイオード1と光結合するようにステム基板5の上面に設置し、光アイソレータ4をパッケージケース7側面のパイプ状支持部材10に固定したことにより、ペルチェ素子6で温度制御しなければならない熱容量を小さくできる。よって、レーザダイオード1から発生する熱を効率良く発散でき、レーザダイオード1の安定なレーザ発振を行うことができる。

【0032】

また、光入射側光ファイバ3から光出射側光ファイバ3へ光アイソレータ4を通過する信号光を略平行光あるいは略集束光とすれば、光アイソレータ4の光通過損失を小さくでき、さらに光入射側光ファイバ3先端13を先球、楔状、エッチング処理あるいはコーティング処理することで、より一層レーザダイオード1との光結合効率を高めることができる。

【0033】

さらに、光入射側光ファイバ3の長さを所定寸法にしたインライン型光アイソレータ4をパッケージケース7に組込むことで、パッケージケース7やベース8に熱変形が生じた場合、その熱変形による外力が加わっても光ファイバ3自体がたわむことで外力が吸収される。よって、ステム基板5の上面の光ファイバ3接着固定を安定に保つことができる。光ファイバ3の長さとしては、短すぎると変形を十分に吸収できない、あるいは製作が困難になる、となる。また長すぎると光結合装置として大型化したものとなる。つまり、光ファイバ3の長さを20mm程度が望ましいが、15～25mmの範囲内とすれば実用的である。ここで、長さ15mmは熱変形による外力の吸収や製作可能な下限であり、25mmは光結合装置の大型化を避けるのに上限となる長さである。

【0034】

さらに、パッケージケース7にインライン型光アイソレータ4を組込むことで、組立作業そのものを容易かつ簡単にすることができる。そして、光アイソレータ4をパッケージケース7側面に取付けるので、光結合装置の小型化、特に薄型化図るのに有利である。

【0035】

次に、本発明による他の実施の形態の光アイソレータ4接合部を図2に示す。

【0036】

図2において、図1に示したものと異なっている点は、光入射側光ファイバ3を光アイソレータ4及び光出射側光ファイバ3とに分割させた点にある。

【0037】

レーザダイオード1と対向する側と反対側の光入射側光ファイバ3の先端にはレンズ15が設置され、レンズ15と光ファイバ3を光路が接続されるようにファイバ支持部材14で固定される。さらに、ファイバ支持部材14付き光ファイバ3がパイプ状支持部材10内に設置される。

【0038】

アイソレータホルダ21には、偏光子16、18、ファラデー回転子17及びマグネット19が設置され、さらにパッケージケース7内部の気密封止と反射防

止用のコーティング膜を施したガラス板 2 0 と、ファイバ支持部材 1 4 に光ファイバ 3 とレンズ 1 5 とが設置されている。アイソレータホルダ 2 1 はパイプ状支持部材 1 0 の端面に、光入射側光ファイバ 3 からのレーザ光を出射側光ファイバ 1 1 で受けて光出力が最大となるように位置調整されてレーザ溶接接合 1 2 されている。

【 0 0 3 9 】

光入射側光ファイバ 3 をパイプ状支持部材 1 0 内に挿入し、光ファイバ 3 をステム基板 5 上面にレーザダイオード 1 と光結合するように調整して接着剤で接合固定し、次にファイバ支持部材 1 4 をパイプ状支持部材 1 0 内に接合固定する。ファイバ支持部材 1 4 をパイプ状支持部材 1 0 内に隙間なく接合して、パッケージケース 7 内を気密封止するためのキャップ 9 を先に取り付ける。その後でアイソレータホルダ 2 1 をパイプ状支持部材 1 0 の端面に接合する。よって、光ファイバ被覆 1 1 が取り付けられた状態でキャップ 9 の抵抗溶接を行うよりも、作業が容易になり、パッケージケース 7 内のレーザダイオード 1 や光ファイバ 3 接着部を誤って触ることも防ぐことができる。

【 0 0 4 0 】

また、光アイソレータホルダ 2 1 を回転させることで光入射側光ファイバ 3 から出射されるレーザ光の偏光方向を調整して一致させることができ、偏光依存型の光アイソレータ 4 も使うことができる。

【 0 0 4 1 】

なお、アイソレータホルダ 2 1 内にガラス板 2 0 を設けているが、アイソレータホルダ 2 1 とファイバ支持部材 1 4 を隙間なく接合して気密封止させたり、偏光子 1 6、1 8 を傾かせて反射を防止させたりする措置を採ることにより、ガラス板 2 0 を除去しても良い。

【 0 0 4 2 】

次に、本発明の他の実施の形態を図 3 に示す。図 3 は光ファイバ 3 接合部の縦断面図と a - a' 部の縦断面図である。

図 3 において、図 1 で示したものと異なっている点は、光入射側光ファイバ 3 の先端付近にガイド 2 4 を設置させ、ステム基板 5 にファイバ支持台 2 5 を介し

て接合固定しているところにあり、レーザダイオード1と光ファイバ3とを3軸方向に位置調整できるようになっている。光ファイバ3の先端付近に設置されるガイド24及びファイバ支持台25は金属材料であり、ここではステム基板5も金属材料としている。光ファイバ3の表面にはメタライズ処理が施されており、はんだ等のろう材を使ってガイド24が接合されている。ファイバ支持台25には凹型の溝が備えられており、凹型の溝にガイド24を設置させて、レーザダイオード1と光ファイバ3とが光結合するように位置調整し、レーザ溶接接合26を行う。

【0043】

ステム基板5へのファイバ支持台25の接合も、同じようにレーザダイオード1と光ファイバ3が光結合するように位置調整してレーザ溶接接合27される。光ファイバ3は先端13が楔形状に加工されているものを使用している。特に、光増幅用に用いられるポンピングレーザ素子と光結合するのに適しており、レーザ素子と光ファイバ3の光接合の位置調整をより一層、高精度に行える。

【0044】

ガイド24、ファイバ支持台25及びステム基板5との接合はレーザ溶接接合26、27で行っているとして説明したが、これに限られるものではなく、はんだ等のろう材や低融点ガラスあるいは金属を塑性変形させて勘合させる接合方法等としても良い。

【0045】

次に、本発明のさらに他の実施の形態を図4に示し、説明する。

図4において、図1で示した光結合装置と異なっている点は、ステム基板5の上面に複数個のフォトダイオード2、2'と光分岐フィルタ22を搭載したフィルタ基板23を取付けたことにある。フィルタ基板23の上面には、レーザダイオード1の後方出射光（光ファイバ3が設置される側と反対側から出射されるレーザ光）を受けると、光分岐フィルタ22と複数個のフォトダイオード2、2'がそれぞれ所定位置に設置されている。フィルタ基板23は、ステム基板5の上面に設けられた段差部分にレーザダイオード1の後方出射光と光結合するように位置調整されて接合される。光分岐フィルタ22は、2つのフォトダイオー

ド2、2' がそれぞれレーザダイオード1の後方出射光を受光するように分岐させ、レーザダイオード1から出射するレーザ光をより安定にさせる。例えば、レーザダイオード1から出射されるレーザ光の光出力や波長の安定化を行う。

【0046】

フィルタ基板23がステム基板5に搭載された光結合装置の場合は、レーザダイオード1が設置される位置がパッケージケース7の中央付近になるため、図1で示した光結合装置よりも長いパイプ状支持部材10を設置させてインライン型光アイソレータ4を取付ける。この場合、パイプ状支持部材10をわずかに変更することで足り、インライン型光アイソレータ4の光ファイバ3接着構造や光アイソレータ4の溶接接合12をそのまま使うことができ、用途別にラインナップした数種類の光結合装置に対して共通技術として対応させることができる。

【0047】

上記実施の形態においては、レーザダイオード1とフォトダイオード2との両方を備えている光結合装置を例にとって説明してきたが、いずれか一方のみを備えている光結合装置にも適用できる。

【0048】

光入射側光ファイバ3の長さを所定量として、パッケージケース7やベース8の熱変形による外力を吸収させる構成としているが、ステム基板5の光ファイバ3接着部とパイプ状支持部材10の光アイソレータ4固定部の中心位置とに0.1から0.5mm程度に段差を設けてあらかじめ光ファイバ3をたわませることが望ましく、より確実に外力を吸収できるようになり、光ファイバ3接着固定をより安定に保つことができる。

【0049】

【発明の効果】

本発明によれば、電子冷却素子に対する負荷を小さくでき、薄型化及び小型化できるので、信頼性を向上すると共に、小型で高性能な光結合装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態による光結合装置の縦断面図。

【図 2】 図 1 において、光アイソレータ部分の縦断面図。

【図 3】 光ファイバ接合部分の縦断面図と図中 a - a' の縦断面図。

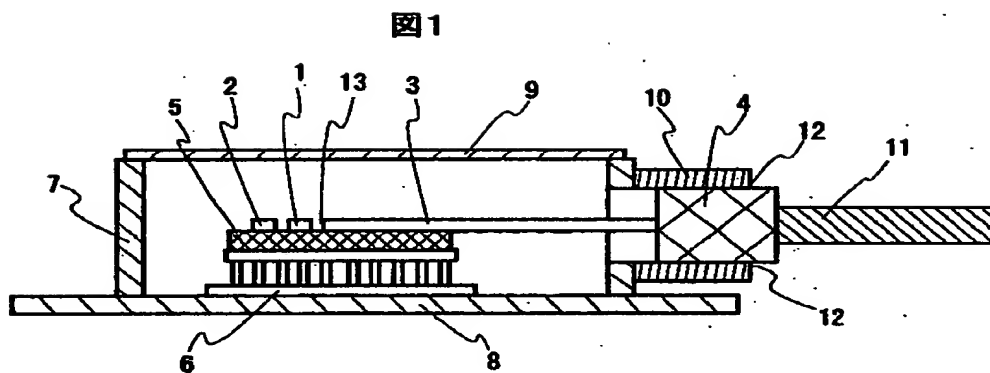
【図 4】 本発明の他の実施の形態による縦断面図。

【符号の説明】

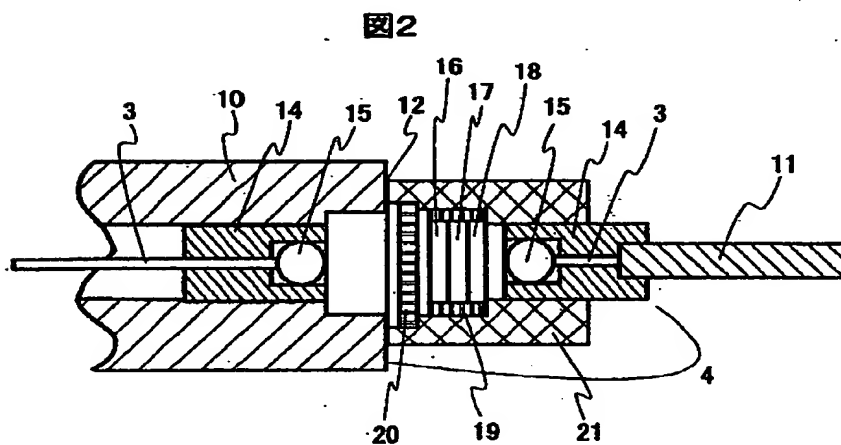
1…レーザダイオード（光半導体素子：半導体発光素子）、2…フォトダイオード、3…光ファイバ、4…光アイソレータ、5…ステム基板（基板部材）、6…ペルチェ素子（電子冷却素子）、7…パッケージケース、8…ベース、9…キャップ、10…支持部材、11…光ファイバ被覆、12…レーザ溶接接合、13…光ファイバ先端、14…ファイバ支持部材、15…レンズ、21…アイソレータホルダ、22…光分岐フィルタ、23…フィルタ基板、24…ガイド、25…ファイバ支持台。

【書類名】 図面

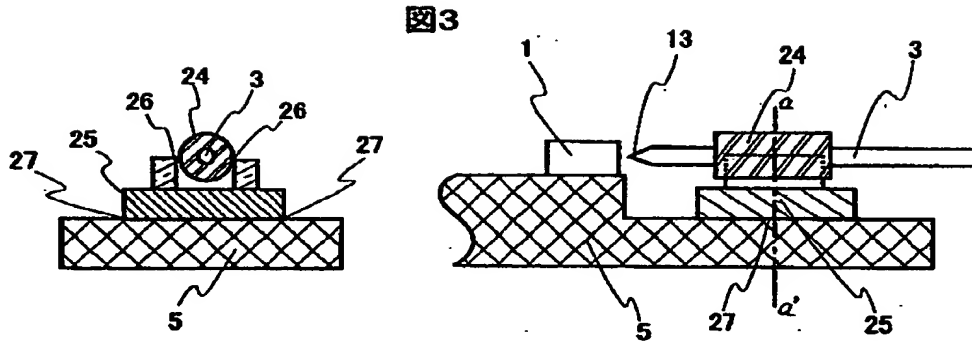
【図 1】



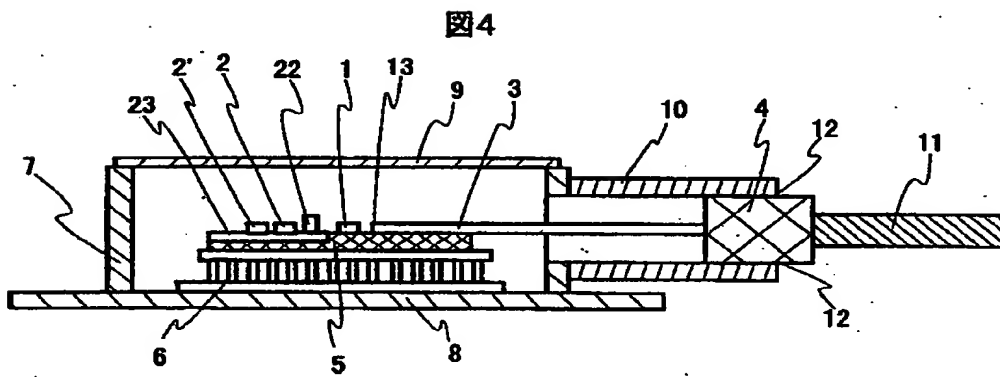
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

信頼性を向上すると共に、小型で低価格化に優れ、さらに光半導体素子のレーザ発振を安定にして高性能な光結合装置を得る。

【解決手段】

光半導体素子 1 と、光半導体素子 1 と光学的に結合された光ファイバ 3 と、光ファイバ 3 に設置されたインライン型の光アイソレータ 4 と、光半導体素子 1 と光ファイバ 3 とを収納するパッケージケース 7 とを有する光結合装置において、光が入射する側となる光ファイバ 3 の先端を光半導体素子 1 と光結合するように固定した基板部材 5 と、基板部材 5 をその上面に接合した電子冷却素子 6 と、光アイソレータ 4 を固定し、パッケージケース 7 の側面から突出されたパイプ状の支持部材 1 0 とを備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所